中文版供华语地区使用

User's Manual

Model CH-1600

Digital Gaussmeter



北京翠海科贸电子公司(CH-Hall Electronic devices Inc.)
通信地址：北京市海淀区中关村路15号工程热物理所内气动楼302室
邮政编码：100083
电 话：086-010-81817113/15910795991
传 真：086-10-62553114
网 址：WWW.CH-Hall.com
电子邮箱：service@CH-Hall.com

有限保修担保

本产品之制造商北京翠海科技有限公司对此产品由发货之日起 12 个月内实行保修。在此保修期间内，所有得到北京翠海科技有限公司认可返回的产品及其附件，针对产品的质量问题，享受保修服务，服务内容包括维修和部件更换，不收取部件更换和维修人工费用，以及将维修后的产品重新寄送至用户所需邮寄费用。在保修期间内，维修后的产品或更换的部件所享受的保修期限截止至原保修期限。对于非产品质量问题以及由于非正常操作所造成的故障和损毁，北京翠海科技有限公司不承担保修义务。

北京翠海科技有限公司对超出保修期限的产品提供维修服务，只收取部件更换、必要的人工费用以及将维修后的产品重新寄送至用户所需的必要邮寄费用，并对维修后的产品以及更换的部件实行 90日保修服务。

在任何情况下，如果本产品在未经北京翠海科技有限公司授权的情况下被拆卸、调整、更换部件或维修，北京翠海科技有限公司有权拒绝提供任何形式的保修、维修或维护服务。

版权声明

目录

第 1章 简介

1.0 概述

本章对CH-1600高斯计/特斯拉计进行简要介绍。CH-1600全数字高斯/特斯拉计是北京翠海科技有限公司设计并制造的用于测量磁感应强度的高精度高分辨率全智能化仪器，具有以下基本特点：

特 点

明亮的 1/4VGA 5 ¾位读数	基本精度读数的±0.20%±0.05%量程
最大值/最小值/峰值/谷值保持/界面锁定	基本分辨力 0.0001 mT
数据存储(自动/手动) /存储数据阅读	自动零点、自动、手动量程
探头自动校正/自动记忆操作模式	RS-232C 接口/数据导出
显示单位可选高斯,特斯拉，A/M 或 Oe	归零设置/相对测量模式
通讯波特率调节	阈值设定及报警
时间及亮度自设定	可选的基本探头几十种（标配 0.78mm 超薄探头）

如果您刚收到一台全新的CH-1600高斯计/特斯拉计，请直接参阅第 2章熟悉安装方法。第 3章 为仪器及探头的完整操作信息。第 4章为串行端口使用 。第 5章为附 件和探头详细信息。第6章为可选配件，第7章为维护，附录 A为常用术语。附录 B为常用磁学单位。

我们欢迎关于本手册的注释。尽管我们已尽了努力保持本手册文本的正确性，但仍有可能出现错误。当您报告一个具体错误时，请对其进行简要描述，并指出出现错误的章节、图表、表格 和页号。请将注释寄至北京翠海科技有限公司，我们将对此不胜感激。

本手册中所含各项资料可能在不事先通知的情况下进行更新。



图 1 CH-1600高斯/特斯拉计前面板

1.1 产品描述

CH-1600 型全数字高斯计/特斯拉计适合要求较高测试精度, 高分辨率的磁场测试应用.它集成了多种最新高科技数字化技术，测量范围从直流到 2.5KHz 的交流磁场。自动较零，自动量程。保持模式可选极大值，极小值，峰值和谷值。仪表可同时测量和显示 6 种参数。测量单位可选高斯，特斯拉，A/M 或 Oe。仪表带 RS-232C 接口。按照 ISO-9000 标准设计及生产。明亮的 1/4VGA 彩色图形显示,全菜单操作，5 ¾位读数,极高分辨率 1/600000,使您在高磁场测量时能观查到 0.001mT 的微弱变化，最大量程 30KG(3T)，其具有大容量数据存储及数据阅读并可按存储时间查询，专业绘图软件可据磁场强度绘制图表。产品主要销往各大研究所，大学和大型工厂的研究部门.

1.1 高精度，高分辨力

CH-1600高斯计采用高精度数字化仪表与高精度数字化Hall探头相结合的设计，使它的精度达到:读数的±0.20%±0.05%量程，基本分辨力0.0001mT.从而达到世界先进水平。

高智能。多功能

CH-1600高斯计可测量直流和交流磁场，最大值/最小值/峰值/谷值保持/界面锁定，数据存储(自动/手动) /数据阅读，探头自动校正/自动记忆操作模式，自动零点、自动、手动量程，阈值设定及报警，时间及亮度自设定，显示单位可选高斯,特斯拉，A/M或Oe等众多智能化功能。

高自动化

CH-1600具有丰富的接口特性，适用于自动测量系统。通过RS-232C接口，用户可以使用计算机进行测试数据读取，并利用专业配套绘图软件绘制各种测量图，可发送和打印图表。同时CH-1600的监视模拟输出可以在不使用PC的情况下提供辅助的自动化能力。

高一致性

CH-1600具有高稳定，高一致性，一致性可达0.1%（稳定磁场）

高精度探头

CH-1600高斯计配用翠海（Ch-Hall）全系列一维横向和轴向探头。探头出厂前已进行校准，并储存校正信息于数字化探头中，所以不同探头具有完全互换性，使您在世界各地任意更换（CH-Hall）系列探头，并不必在使用过程中进行校准。

1.2 规格

1.2.1测量规格

探头输入数： 1
显示刷新率： 3次/秒
探头兼容性： Ch-Hall系列探头
探头功能： 自动识别，校零
探头连接器： 15针 D型(DB15)

1.2.2 直流测量

直流测量精度:读数的±0.20% ±0.05%量程
测量量程： 0-3.0T(30kG)
测量分辨率： 0.001G(0.0001mT)
温度系数： 读数的±0.03%/℃

1.2.3 交流测量

交流测量精度：读数的±1.5%±0.5%量程
频率范围： 20Hz-2.5KHz
测量量程： 0-3.0T(30kG)
测量分辨率： 1G(0.1mT)
温度系数： 读数的±0.03%/℃

1.2.4前面板

显示类型： 302*240彩色液晶屏

显示单位： G（高斯）T（特斯拉）

Oe(奥斯特) A/M（米/安培）

键盘： 12键功能键盘

前面板功能： 键盘直接操作、显示提示、



1.2.5接口功能

RS-232C功能

波特率： 19200、57600、115200

连接器： 9针 D型(DB9)、DCE设置（使用直通电缆与 PC连接）

监视模拟输出(BNC)

输出级： 实时模拟电压输出

输出范围： ±3V

输出比例： ±3V对应 ±3T(30kG)

准确度： 与探头相关

负载能力： 最小负载电阻 1k （短路保护）

连接器： 同轴电缆连接器(BNC)

1.2.6通用使用规格

使用温度范围： 15°C—35°C（额定精度）-0°C—40°C（精度降低）

电源需求： 交流 220V(-10%、+5%)、50-60Hz、20W

仪器尺寸： W H D=320mm 110mm 287mm(12.5’ 4.3’ 11.3’)

质量： 4kg

1.2.7仪器和附件清单

仪器本体

CH-1600高斯/特斯拉计 1台

包含附件

Model CHD801F 常规超薄数字化横向霍尔探头 1支，量程 0-3T(30kG)

*220-10 220V交流电源线 1条 *出厂校验证书

*MAN-1600 CH-1600高斯计用户手册 1册

*RS232-DCE9 9芯 RS-232C直通通讯电缆 1条 *产品保修单

可选附件

RS232-USB RS-232C转 USB 1.1接口转换器 1台

CH-Hall 零高斯腔 1只

CH-Hall 高斯计绘图软件 1套

CH-Hall 探头支架 1台

北京翠海科技有限公司保有在不事先通知的情况下变更上述规格的权利。

1.3 安全总述

在任何形式的仪器操作、维护和维修过程中，均应遵循如下通用安全预防措施。不遵循这些安全预防措施或本手册中任何位置提及的特别警告，将有可能破坏本仪器的设计、生产和使用的安全标准。用户不遵循这些要求时，北京翠海科技有限公司将不承担任何责任。

在任何形式的仪器操作、维护和维修过程中，请仔细阅读以下安全预防措施。本仪器应由熟悉电击事故并具有处理由此造成的可能伤害的能力的专业人员操作。本仪器用于任何测量和控制用途时,任何其它未知电路可能带有危险电压,即交流电压均方根值大于 30伏特、峰值大于42.4伏特，直流电压高于60 伏特，并可能导致电击事故的发生。危险电压可能出现于本仪器的机箱体、电缆插头和插座、传感器金属外壳、测量夹具，或者任何与本仪器连接的设备的相应位置。遵循以下安全预防措施将保护仪器的操作者、维护和维修人员以及操作环境远离电击伤害、燃烧、机械事故、极高或极低的温度以及火患的传播。超出以下操作环境限制时可能造成对操作者的人身伤害和对操作环境及本仪器的损害：

温度：	5—40摄氏度	最大相对湿度：	31摄氏度下 80%
额定电源电压：	交流 220伏特	电源电压涨幅：	额定电源电压的 10%

仪器接地

为最大程度避免电击事故，应将本仪器的底盘和机箱体连接至大地。本仪器使用三芯交流电源线，应将其插入符合国家相应安全标准的3端220 伏特交流电源插座或适配器中。电源插座和适配 器应具有接地线，操作者、维护和维修人员应保证此接地线已牢固可靠的与安全地（大地）连接。

勿在爆炸气氛中使用

请勿将本仪器暴露于可燃气体、烟雾中使用，否则将可能造成严重的安全事故。

远离仪器内部的带电电路

为保证操作者的人身安全并保证所有者的保修权利，请勿自行打开机箱进行任何调整和维修，应由有资格认证的维修人员进行内部元件替换或内部调整。请勿在交流电源线连接状态下替换元件。为最大程度避免任何可能的电击伤害，在接触仪器前应断开交流电源供给，并为电路完全放电。

请勿置换部件或改动仪器

由于存在引入伤害的危险，请勿自行置换部件或对仪器进行任何非授权的改动。请尽量将本仪器返回至北京翠海科技有限公司以及得到授权的代表处进行保养和维修，以保持仪器的安全性能。

勿将探头的金属部分接触暴露的电路

某些探头具有金属护套，保持此类探头远离磁场附近的带电电路。

1.4 安全标志

– – –	直流电流（电源线）	▮	开启 On（电源）
∿	交流电流（电源线）	○	断开 Off（点源）
≂	交流或直流电流（电源线）	□	设备使用双绝缘或加强绝缘保护
3∿	3相交流电		（等效于 IEC 536, Class II）
⏚	大地端子	⚡	警告：高压，电击危险
⊜	保护导体端子	⚠	警告或警示：见本文档相关位置
⊥	机柜或底板端子	▭	保险

第 2章　安装

2.0 概述

本章包括CH-1600型高斯/特斯拉计的安装指导。其中，2.1为检查和开封，2.2为重新包装 和运输，2.3—2.7为后面板连接信息，2.8为初始设置和系统检验流程。

2.1 检查和开封

首先请检查运输包装是否存在外部损伤，以及是否存部件缺失。如果损伤或缺失比较明显，请尽快通知运输商。

打开运输包装，依据内附包装清单确认仪器、传感器、附件和手册是否齐全，并查找是否存在损伤。丢弃包装物之前请务必清点所有提供的部件。如果存在仪器或部件的运输损伤，撰写并尽快向运输商和保险公司发送正当的索赔单，并通知北京翠海科技有限公司。如果出现缺失现象，请尽快通知我们，货物发送10日后，北京翠海科技有限公司不对任何缺失现象承担责任。

2.2重新包装和运输

为将CH-1600 及其传感器或附件返回北京翠海科技有限公司进行维修或更换，请将仪器使用保护袋包裹，并使用原厂填充物进行保护，重新包装于原厂纸板箱内，使用尼龙带封好，并粘贴运输标签和易碎标志。

由于探头为易碎品，探头在运输期间应包装于专用的纸板中并封于泡沫探头盒内。在探头非使用期间或者运输期间，请保留此探头盒用于储存探头。

2.3 后面板连接

本节提供CH-1600后面板连接的详细描述。后面板包括1）电源输入组件、保险组件、4）探头输入连接器、3）监视模拟输出BNC连接器和2）RS-232C连接器。请首先阅读 2.3—2.7节，而后参阅 2.8 了解初始化设置和系统检测流程。后面板连接器引线的详细信息请参阅第 6章。

警告：　检查后面板标示的输入线电压是否与实际交流电源电压相符。接入交流电源以及开机前，请检查是否安装了使用的保险管。

警告：　作为通用的操作规定，进行任何后面板连接前，必须关闭本仪器。尤其在将探头连接至后面板时更应严格执行此规定。



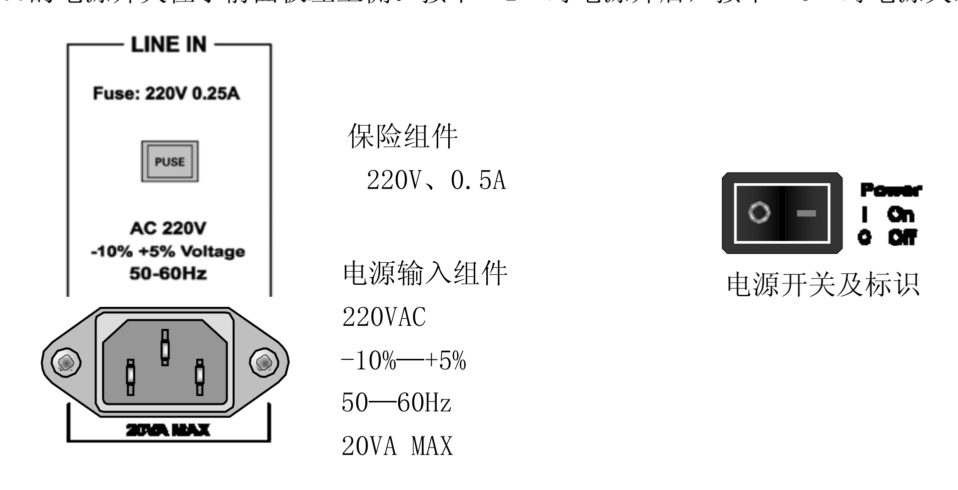
图 2-1 CH-1600高斯/特斯拉计后面板

2.4 电源输入组件和保险组件

请仔细阅读 CH-1600 后面板标示的交流电源输入规格，由电源输入组件输入的交流电压及其频率必须严格处于此规格限制范围内。CH-1600 使用3 芯电源线。输入的交流线电压连接至电源输入组件外侧两导体上，中间导体为安全地，与仪器机箱体和金属底板相连。为安全起见，请将电源线可靠连接至符合国家相关安全标准且良好接地的3端220伏特交流电源插座或适配器。

在首次开启CH-1600前，必须取出保险组件中的保险管，并确认其适用性。请务必使用CH-1600后面板所示规格（220V、0.5A）相同的保险管。

CH-1600的电源开关位于前面板左上侧。按下“I”时电源开启，按下“O”时电源关断。



A. 电源输入组件和保险组件（后面板左侧） B. 电源开关（前面板左下侧）

图 2-2 电源输入组件、保险组件和电源开关

2.5 探头输入连接器

警告： CH-1600高斯/特斯拉计使用的探头具有导电护套。请勿在靠近暴露的电压附近进行任何测量，否则将造成对使用者的人身伤害以及对仪器的损害。

警告： 作为通用的操作规定，进行任何后面板连接前，必须关闭本仪器。尤其在将探头连接至后面板时更应严格执行此规定。

CH-1600高斯/特斯拉计使用 Model 翠海(CH-Hall)系列 Hall 探头.请勿使用任何其它型号或其它类型的探头，以避免仪器及探头的损坏。CH-1600使用15针D型连接器与指定型号的探头连接。连接探头前必须首先关闭电源，并将电源线由电源输入组件中取出。将探头连接器对准后面板连接器并将其平直插入，以避免折弯插针。为达可靠，请使用探头连接器所附指旋螺丝将其紧密连接于后面板上。紧密连接可以保护电缆安全并避免干扰。

上电时，探头即准备完毕，无需向CH-1600输入任何参数。通常情况下，应在探头第一次使用时运行**探头校零功能**。在探头使用过程中，应**定期校零**以保证仪器及探头的额定精度。

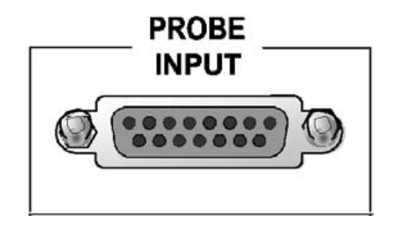


图 2-3 探头输入连接器

2.6 监视模拟输出

CH-1600使用BNC插座提供模拟输出，信号位于中心导体，外壳为地。监视模拟输出是与磁感应强度成比例的模拟信号，参阅第3章得到更多监视模拟输出的操作信息。



图 2-4 监视模拟输出 BNC连接器

2.7 RS-232C连接器

CH-1600的RS-232C通讯端口使用9针D型连接器，并采用DCE设置，通过直通电缆与PC的9针串行端口连接，或通过可选的9针转25针电缆与PC的25针串行端口连接。参阅第7章得到更多串行通讯电缆连接信息。

CH-1600还配置可选的RS-232C转USB1.0转换器附件,将本仪器的串行接口转换为USB接口,并在安装信息光盘中提供此转换器的Windows驱动程序。详细信息请参阅第5章。

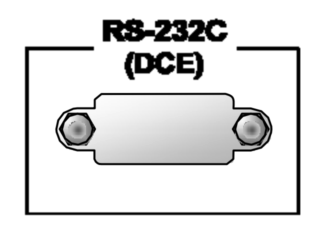


图 2-5 RS-232C(DCE)连接器

2.8 初始设置和系统检验流程

以下流程在第一次操作前执行，用于检验基本单元功能。

1. 确认前面板电源开关位于关闭（O:Off）位置。

警告： 探头必须在CH-1600上电前连接至后面板。上电后连接可能损坏探头和仪器。

2. 将探头插入后面板的 15针 D型探头输入连接器，并旋紧连接器两侧螺栓。
3. 上电前进行后面板其它电缆连接,并检查连接状况(包括 RS-232C接口和监视模拟输出)
4. 检查后面板保险组件内的保险型号是否与后面板标示相符。
5. 将交流电源线一侧插入电源输入组件，另一侧可靠连接至符合国家相关安全标准且良好接地的3端220伏特交流电源插座或适配器。

注:为达最佳效果，仪器使用前应至少预热15分钟。至少预热30分钟达到额定精度。

6．CH-1600提供二种校零模式

相对零磁场模式:将探头置入零高斯校准器腔室，按下前面板MENU键，通过上下键调到Zero校正界面内

显示以下提示：

```
Dc Mode
Pleass put the probe Vertical
to the ground
zero value:+0.3621mT
survey value:+0.3658mT
Save&Exit        Exit
```

调整到Save&Exit变黄色并按下前面板的Enter键就自动完成校零

消除地磁模式：将探头平置与地磁场垂直，按下前面板 Menu键，通过上下键调到Zero校正界面内，调整到Save&Exit变黄色并按下前面板的Enter键就自动完成校零

在校零过程中，**请勿移动探头**。校零结束后，恢复标准显示。

注： 如果仪器至此步骤均操作良好，则仪器功能正确。在测试均匀磁场时探头的厚度对测试准确度影响不大，在非均匀梯度磁场，由于磁衰减大，霍尔器件距表面越近测量数值越准确，建议在保证使用的情况下，请尽量使用薄型探头。

成功完成上述检测流程后，仪器即可投入正常使用。请进入第 3章得到更多操作信息。

第 3章　操作

3.0 概述

本章包括CH-1600高斯/特斯拉计的各种操作方法。其中，3.1为前面板控制定义，3.2-3.9为前面板功能详解，3.10为探头注意事项。

3.1 前面板控制定义

本节为CH-1600高斯/特斯拉计的前面板控制定义.



图 3-1 CH-1600高斯/特斯拉计前面板

3.1.1 前面板键盘定义

以下为前面板键盘的简要描述，后续章节将提供各种功能的详细描述。

Ac/Dc：　交流磁场与直流磁场选择键
Units：　测量单位键可选G 高斯,T 特斯拉，A/M　米/安培 或Oe 奥斯特
Range：　量程选择可自动和三量程手动选择
Save：　储存键，按下可按设定的方式存储数据
▲▼：　上、下方向键，参数设置状态下用于选择参数
Menu：　打开菜单键
Max/Min：开启或关闭峰值测量功能。捕获并显示最高.最低磁场读数，并可锁定界面
Zero：　归零键，使当前磁场值归零
Enter：　确认操作键
Relative：相对模式键，记录相对数值
Reset：　峰值读数复位。清除当前峰值读数

3.1.2 前面板显示定义

在通常的操作中，彩屏显示为图形模式 VGA显示器的第 1行显示当前量程，交直流磁场选择，归零触发和相对值触发，峰值复位。第 2行宽幅明亮显示测量读数及单位，及N/S极性由正副号表示。第3.4行分别显示最大值，最小值锁定值。第5行显示日期，时间及机内环境温度或探测点温度（需使用带温度传感器探头）。



图 3-2 CH-1600前面板显示定义

3.1.3 通用键盘操作

CH-1600通过前面板键盘为用户提供人机交互和控制界面。大多数操作可通过前面板键盘实现，并通过彩色图形显示器进行监视，本机自记忆前次操作模式。

以下为 4种基本的键盘操作方式：

1. 直接操作：以下功能在按键后立即生效：AC/DC ， Menu ，Zero,Enter,Relative,Reset
2. 巡回操作：Units, Range, Save, Max/Min, 为循环选择功能键
3. 设置选择：按下Menu键后立即显示出菜单界面

3.2 AC/DC键

交，直流测试模式选择

交流模式下显示交流磁场的真有效值（RMS）及频率值

3.3 Units键

测量单位键可选G 高斯,T 特斯拉，A/M 米/安培 或Oe 奥斯特

3.4 Range键

设定自动及手动三量程切换

CH-1600高斯计(档位)	0-300G	0-3kG	0-30KG
分辨力	0.001G	0.00001KG	0.0001KG

3.5 Save键

存储键可进行数据存储，CH-1600高斯计可存储500个测试数据，超过将删除最早存入数据。数据每70个为一组存储及发送电脑。存储方式按随机（即按下即存）和设定存储间隔时间自动存储，设定方式位于Menu菜单内Save选项选择

3.6 Menu键（单向移动键）

CH-1600高斯计提供良好的人机交流性，菜单内功能强大而易于操作。在时间，阈值设定等设定界面为横向移动光标键。

3.7 Max/Min键

开启或关闭峰值测量功能。捕获并显示最高.最低磁场读数，并可锁定界面

1档：最大值/最小值/峰值/谷值保持 2档：界面锁定 3档：解除

3.8 Zero 键

归零键，使当前磁场值归零（此操作不记入系统）

注意：Menu中的校零模式将自动记入系统。

3.9 Enter键

确认操作键，操作动作结束认可。

3.10 Relative键

相对模式键，记录相对数值（归零前值+当前测试值）

3.11 Reset键

Max/Min Reset键用于清除当前峰值读数。开机上电时CH-1600也对峰值读数进行复位。

3.12▲▼键

上、下方向键。参数设置状态下用于选择参数

菜单界面示意图

Time	时间设定		
Cal	厂家校正		
Threshold	阈值设定		
Brightness	高度调节		
Save	存储设定	Zero	校零设定
Uart	波特率设定并发数据	Exit	退出

3.13 菜单内功能说明

3.13.1 Time 时间设定

按Enter进入，通过Menu键，从左向右移动光标(红色) ，通过上、下键调整日期、时间，确认后到Exit按Enter键退出，完成设定。

3.13.2 Cal 校正

仅供厂家校正使用（密码进入）

3.13.3 Thveshold 阈值设定

通过Menu键从左向右移动光标（红色），通过上、下键选择输入数值，可精确到0.01mT ,设定范围后调整到Exit项，按下Enter键退出，完成设定，超出设定范围将报警。

3.13.4 Brightness 亮度设定

按Enter进入，按上、下键调节框内数值，达到理想亮度，按Enter退出。

3.13.5 Save 存储设定

Save Timing (定时存储)

按Enter键进入后，设定存储时间间隔(1-60)秒，按Enter键退出。

Random Save (随机储存)

按Enter键确认后，每次在前面板上按Save键，即可随时存入需要数据。

Review (数据阅读)

进入界面，显示最新存入的70个数据，每页15个数据，按上键翻页，第70个为最后一个存入数据，数据按时间排列，按Enter键退出。

注意：关机后将数据保存在此界面，直到存满70个数据后开始下一组存储，但储存的数据已存入记忆系统，可用串口发送到计算机查询或绘图，也可在翠海科技研发的专业绘图软件内查询及绘图

3.13.6 Uart 波特率选择及发送数据

按Enter进入后，按上、下选择波特率，选中后（须与计算机所选值一致）按下Enter发送数据，完毕后提示transimit over，按Enter退出。

3.13.7 Zero 校零模式（在2.8中详细说明）

监视模拟输出

CH-1600 在后面板使用BNC 连接器提供一路监视模拟输出，其中芯线为信号，外壳为地。监视模拟输出电压范围为±3.0V，对应磁场范围为±3.0T（±30kG)。监视模拟输出电压不受显示单位 影响。BNC连接器外壳与机箱体存在电气连接，但可能不等电位，将BNC连接器外壳与机箱体短路 可能影响模拟输出精度，或造成仪器损坏。

3.10 探头注意事项

在使用过程中，为避免损坏仪器和探头，并为达最佳测量效果，探头操作具有多项需要遵守的 处理要求和精度要求。3.10.1 为更换探头，3.10.2 为探头保护，3.10.3 为探头操作，3.10.4 提供有关探头精度的若干注意事项。

3.10.1 更换探头

CH-1600使用CH-Hall系列超薄数字化霍尔探头。每支CH-HALL探头均配备1块非易失性存储器，记录CH-1600所需各种探头信息。CH-HALL 探头出厂前已经过校准，并已将校准数据写入存储器，因此同型号探头可以直接替换，无需重新进行探头校准。

警告：探头必须在CH-1600上电前连接至后面板。上电后连接将可能造成存储器失效。更换探头时，应首先关闭电源，卸下原有探头，插入新探头。开启电源，使用菜单内 Zero模式对新探头进行较零后，CH-1600即可重新投入使用。未连接探头时，CH-1600上电后显示以下错误信息：

NO PROBE

3.10.2探头保护

虽然已做出最大努力使探头尽量坚固，但探头特别是横向探头中暴露的霍尔传感器尖端仍为易碎品，因此在测量操作中必须非常小心，确保无任何压力施加于探头尖端。探头必须通过探头手柄固定于适当的位置。探头金属套筒上不应施加任何应力，以避免传感器形变引起的校准数据变化，过大的应力将导致霍尔传感器损坏。

警告： 处理探头时必须非常谨慎。探头尖端极易破碎。对霍尔传感器施加应力将改变其校准数据。任何过大的应力将轻易使传感器破碎。破碎的传感器不可维修。

对于所有探头，不可紧压电缆，或使电缆受到重物以及尖锐物品冲击。虽然损坏或破裂的电缆可返回维修，但请务必牢记，损坏的探头仍可能是不可维修的。

当探头连接于高斯计但未使用时，应使用保护筒套住手柄和套筒以保护尖端。当高斯计不使用时，探头应单独保存于坚固的容器中。

3.10.3 探头操作

在直流磁场测量模式下，探头方向影响高斯计读数的极性。

注：为达最佳效果，使用前仪器和探头应至少预热 5分钟，预热30分钟后达到额定精度。

如果实际磁场方向未知，按 Max Hold键开启峰值测量功能，并缓慢调整探头。随探头转动以及测量场强涨落，其峰值读数保留于显示中，记录取得峰值时的探头方向以确定磁场方向。

3.10.4探头精度

注：探头读数取决于尖端与磁场方向的夹角。夹角越大，读数的百分比误差越大。

注：为达最佳效果，使用前仪器和探头应至少预热15分钟，预热 30分钟后达到额定精度。用户需要考虑任何可能影响读数精度的因素。探头和高斯计均具有额定精度，即使用中可以达 到的最高精度。严格测量前，探头应首先校零，以消除探头零点漂移或环境微小磁场的影响。温度也将影响探头精度，请尽量将探头置于20℃附近温度下使用。探头精度依赖于霍尔传感器与磁场之间的夹角。磁力线与传感器平面正交（与传感器三轴均成 直角）时取得最大读数。与正交的偏离愈大，读数误差愈大。读数误差与夹角的关系如图 3-3所示。严格测量中，必须考虑仪器、探头和磁场的容差。CH-1600的读数准确度优于读数的0.2%。由于测量中的各种不定因素难于再现，因此很难给出高斯计和探头的绝对准确度指标。例如与磁场对准的1°误差将产生0. 15%读数误差。这意味着磁场的绝对测量准确度在最佳情况下将不会可靠的优于0.2%，更可能是0.25%至0.35%之间。

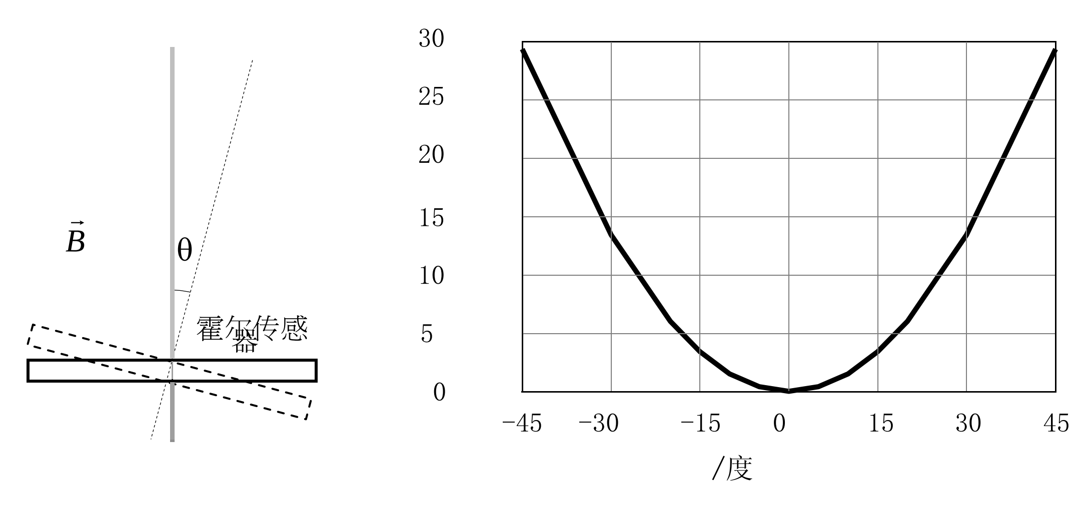


图 3-3 探头读数误差与夹角之间的关系

第 4章　计算机接口操作

4.0 概述

CH-1600高斯/特斯拉计配备RS-232C 串行计算机接口。计算机接口允许计算机读取测量读数,并通过软件进行数据存储和绘图。

4.1 串行接口概述

CH-1600使用的串行计算机接口通常也称为 RS-232C接口。RS-232C为电子工业协会（EIA） 标准，描述了各种用于计算机与电子设备之间连接的众多通用接口之一。RS-232C标准十分灵活， 并允许采用各种不同的设置方法。本节以下部分将简要叙述CH-1600支持的串行接口的主要特性。 为达成可靠通讯，需要用户提供具有正确接口设置的计算机。

4.1.1 物理连接

CH-1600后面板配置 1只 9针 D型连接器用于串行通讯。最初的 RS-232C标准指定使用 25 针连接器，但至今 9针和 25针连接器已在计算机工业领域中成为通用标准。许多第三方通讯电缆可以用于通过 9针或 25针将电子设备连接至计算机。6.4 给出最常用的 9针和 25针连接器引线分配，但必须提请用户注意，CH-1600并不支持其中列出的全部引线功能。

CH-1600配备的串行连接器为一对匹配 9针 D型连接器的插口（Female）一侧，且必须与通 讯电缆的插针（Male）一侧匹配。如果通讯电缆的线序正确，但末端为插口（Female），则必须使用交换电缆匹配仪器后面板和串行电缆末端的两个插口（Female）

串行接口连接器上方的字符(DCE)代表数据通讯设备(Data Communication Equipment），并决定了如发送数据线Tx和接收数据线Rx等方向引线的线序和连接。具备数据终端设备DTE, Data Terminal Equipment）配线的电子设备可以通过一条直通电缆与 CH-1600连接。例DCE连接器的2脚和3脚分别为发送数据线（Tx）和接收数据线（Rx），而DTE连接器的2脚和3脚分别为接收数据线（Rx）和发送数据线（Tx），从而实现互补对接。通常PC上配置的串行接口为9针 D型 DTE设置，可以使用一条直通电缆连接至CH-1600。

两台通过串行接口连接的设备可能同为 DCE配线，在此情况下，必须交换两只 DCE连接器的互补线（即发送数据线 Tx和接收数据线 Rx），用于交换互补线的电缆称为空调制解调器。在两台 DCE配线设备之间必须使用空调制解调器,两台 DTE配线设备之间亦然。

使用的串行驱动器可以产生满足 RS-232C标准的传输电平。由于接口电压和电流限 制于较低的水平，在正常操作条件下可认为接口电压属于安全电压。串行驱动器设计用于驱动长度不超过15米的通讯电缆。

4.1.2 硬件支持

CH-1600支持以下接口特性。在一个字符的各个位（bit）均使用异步时钟， 此时钟需要起始和结束位作为字符的一部分，由此数据发送者和数据接收者可以在不同字符之间进 行重新同步。CH-1600采用半双工传输方式，此传输方式允许仪器作为数据发送者或者数据接收者， 但不能同时作为两者。串行通讯速率支持的波特率为１９２00、57600和 115200bps。 波特率是用户唯一可以修改的接口参数。

4.1.3 字符格式

字符是接口传输中的最小信息片断。每个字符长度为 10位(bit)，包含数据位和同步位。采用 8位(bit)数据位，1位起始位和 1位停止位用于同步相邻的字符，无奇偶校验位。

表 4-1 CH-1600串口说明

连接器	9针 D型插座（Female）
连接配线	DCE
数据接口电平	发送和接收使用 EIA电平
传输长度	最长 15米
时序格式	异步，RS-232C电气格式
传输模式	半双工
波特率	19200、57600和 115200bps
握手	软件时序
每字符位数	1位起始、8位数据、和 1位停止
校验类型	无奇偶校验
结束符	CR(0DH)
命令速率	最大每秒 10命令

4.1.4 改变波特率

为正确使用串行接口通讯，必须首先设置CH-1600的波特率。按下Menu键进入菜单界面，利用上下调整到Ｕａｒｔ选项按Ｅｎｔｅｒ进入将显示如下波特率参数设置界面：

```
ｂａｕｄｒａｔｅ：１１５２００
```

按上、下键在各种波特率之间循环选择，按Ent确认同时发送数据，再按 Ent确认并返回菜单显示状态，按上、下键移动到ｅｘｉｔ选项，再按 Ent确认并返回主界面。

可选波特率为19200、57600和 115200bps。出厂默认波特率为115200bps。

4.1.5 故障诊断

仪器为全新安装但通讯出现故障：

1. 查看仪器的波特率。
2. 确认仪器的数据发送线(Tx)和数据接收线 （ Rx)分别连接至计算机的数据接收线 （Rx） 和数据发送线（Tx ）。
1. 关闭仪器并重新开启，查看仪器内的固化软件是否失效。
2. 关闭计算机并重新启动，查看串行通讯接口是否挂起。
3. 确认仪器的波特率是否已在恢复出厂默认设置时恢复其默认值。
4. 检查所有通讯电缆连接。

通讯间歇挂起：

1. 检查通讯电缆连接是否正确，以及通讯电缆长度是否在 15米之内。

第 5章　附件

5.0 概述

本章提供CH-1600高斯/特斯拉计所含附件的相关信息。其中 5.1为附件型号明细，5.2为电缆附件详解，5.3为机柜安装组件的使用方法。

5.1 附件型号明细

附件为执行次要任务或者作为仪器主体的辅助或改良的部件。CH-1600所含附件如下：

型号	描述
Model-CHD801F	常规数字化超薄横向霍尔探头，量程 3.0T(30kG)
220-10	3芯 220V单相交流电源线。
RS232-DCE9	9芯 RS-232C直通串行通讯电缆。
MAN-1600	CH-1600用户手册。

与此同时，*用户还可为CH-1600选配 RS232-USB附件，用于将RS-232C接口转为USB 1.1接口，便于使用 USB总线控制，提高计算机的可控仪器容量。* 可选配CH-Hall的零高腔，便于校正零点磁场。*可选配高斯计专业绘图软件以利于数据保存和绘制专业图表。
北京翠海科技有限公司保有在不事先通知的情况下变更上述各项附件规格的权利。

5.2 电缆附件详解

Ch-1600内含232-CE9直通串行通讯电缆附件.

5.3 机柜安装组件

通过使用机柜安装组件，可将CH-1600以标准19英寸机箱方式安装于标准机柜内部。

第6章 可选配件

6．0 概述

本章提供北京翠海科技有限公司（CH-Hall Electronic deices Inc.）可选产品.其中6.1为全系列高精度探头，6.2为零高斯腔，6.3为高斯计专业存储及绘图软件.

6.1 北京翠海科技（CH-Hall Electronic deices Inc.）系列高精度探头

砷化镓 Hall 探头是我公司的一项高技术产品，它具有国内同类产品最小封装尺寸，磁线性度好，一致性好，温漂微小等特点。其封装尺寸和电性能参数达到国际 先进水平。克服了老产品体积大、距测点远而造成磁衰减大、精度差、磁线性度不良，只能单面测量、牢固性差、易损伤等缺陷。 轴向两维探头可做到径向直径 0.9mm.，轴向三维探头可做到直径 1.2mm.是目前世界上封装尺寸最小的探头，可满足国防科研特殊需要。霍尔探头是制作高斯计（特斯拉计）的关键元件，它决定着高斯计（特斯拉计）的性能和质量，本公司生产四大类Hall 探头和各种霍尔传感器。

探头的特性与正确选择

在我们的科研和生产中正确标定测量范围，是选择探头从而确定一款高斯计所必需的.使用不当可能导致探测不到最佳的准确性，或者更糟的是昂贵的损害。翠海科技提供完整系列的高斯计探针，在各种磁测量的应用中。翠海科技探头经工厂校准，其准确性和互换性是测量中的良好保证。如果您有其他问题，请联系翠海科技和我们的专家可以指导你甄选过程。翠海科技也可以定制设计探针，以满足您特定的应用需求。

特性

1） 砷化镓 Hall 传感器，它是高斯计的关键元件，那么有源区（测试灵敏区）大小就成为关键，越小通过的磁强度测试计算越准确，我们的 Hall 传感器有源区直径仅 0.10-0.15mm 大大提高了测量精度。在非均匀磁场尤为重要，感磁面积的大小还影响到测磁的空间分辩力。

2） 砷化镓 Hall 传感器的磁线性度是高斯计测量精度的生命线，翠海科技探头具有最小 0.5uV 的稳定线性输出，线性度（0-3T）满量程保持在±0.2%优异水平。温漂<0.03%/℃.

3） 探头封装工艺和尺寸是高斯计性能的关键，由于磁衰减梯度大这一特性，越贴近磁信号，才能保证准确度，所以我们采用最新工艺使探头软封后仅 0.2mm,金属硬封后仅 0.5mm 达到世界领先水平。

4） 不平衡电压微小，由于 Hall 传感器是个四端等效电路的桥式器件，电桥的四个臂中的任何一个有微小的偏差，就会使电桥失衡，半导体工艺，材料的均匀性等都会造成在没有外磁场就有讯号输出，这就是不平衡电压或失调电压。我们能做到小于 0.2mV 的国际水平.

5） 良好的灵敏度温度系数及低功耗稳定性和良好的一致性，及以 15000 小时的可靠性试验，为新一代高性能探头奠定了牢固的基础。

范围

翠海科技的 Hall 探头覆盖了测量范围的 3 至 5 个数量级，超出常规范围我们会有特殊方法测量，但会损失精度等。选择正确的探头类型确保最佳性能所需的测量范围。

1）高灵敏度的 Hall 传感器探头是常见的用于宽幅常规磁场测量，高精度范围高达 30KG,低端高精度可测 0.01G,超范围亦可，但不作为计量精度。

2）超高灵敏度的传感器探头，用于边缘领域和不同的地球领域探测，可测到 0.001G.是有效的超高灵敏度的传感器

取向

探测目标的方位和特性，是决定采用横向，轴向，柔性，二维，三维探头的关健。

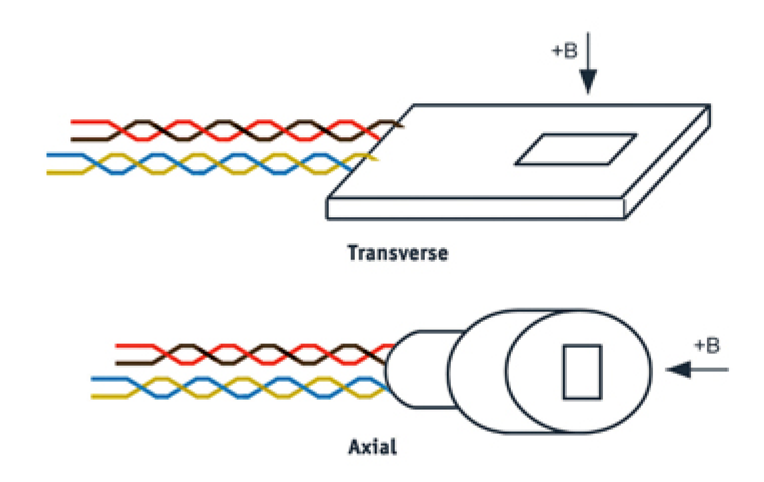
1） 横向探头通常是薄长方型，成功用于各类磁场，磁材的表面测量，或微小间隙及一般开放式实地测量.如翠海 MHD801 系列

2） 轴向探头通常是圆柱状，其应用包括环形磁铁中心承担的测量，螺线管，表面实地检测，和一般的磁场感应。可据探测长度选用 1AHD801 系列

3） 柔性探头为柔性环氧树脂封装，其探头部分没有强力保护，易损坏，但超薄仅 0.20mm，使用于窄间隙等测量应用。

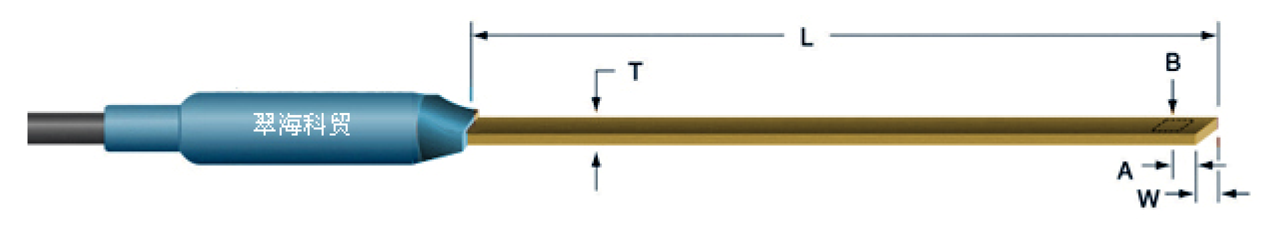
4） 二维，三维探头通常是圆柱状，用于测量二维，三维设备磁场和空间磁场，可据探测长度选用 2AHD801 系列，3AHD801 系列.

频率及耐久性
霍尔探头也同样适合不是静态测量直接领域或定期交流等领域，但选择适当的探针必须达到最佳的性能。
1） 金属封装探头是直流和低频交流最好的选择，是因为他们提供了最好的微妙保护，黄铜在有色金属中是最好的首选，但在 800 赫兹以上交流环境会产生涡流效应，带来一定误差。
2） 非金属封装是高频交流环境首选，但易损。
横向与轴向示意图



B:磁场方向

横向高斯计探头

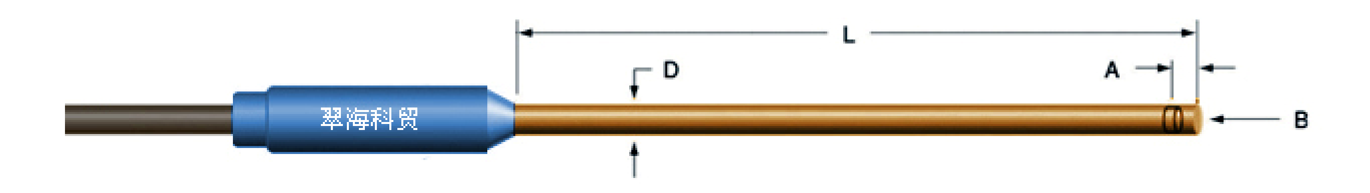


*长度，形状 可按要求定做　　*可在探头内加装温度传感器或镀金

*交货期为 1-4 周（无库存情况下）不含增值税及运费　　*欢迎通过电话或 E-mail 垂询

型号	L(cm)约	T(mm)max	W(mm)	A(mm)	有源区直径(mm)	频率范围	满量程	精度（线性度）	工作温区	不平衡电压(mv)	温度系数(MAX)	封装材料
CHD801F	4.5/7	0.78	2	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
CHD802F	4.5/7	0.62	1.5	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
MHD801F	4.5/7	0.50	1.68	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
MHD802F（柔性）	4.5/7	0.35	0.7	0.5±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	合成脂
MHD803F（柔性）	4.5/7	0.2	0.7	0.5±0.1	0.10	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	合成脂

轴向高斯计探头



*长度，形状 可按要求定做

*可在探头内加装温度传感器或镀金

*交货期为 1-4 周（无库存情况下）不含增值税及运费

*欢迎通过电话或 E-mail 垂询

型号	L(cm)约	D(mm)	A(mm)	有源区直径(mm)	频率范围	满量程	精度（线性度）	工作温区	不平衡电压(mv)	温度系数	封装材料
1AHD801F	10/25/50	3.5	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2% to 30KG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
1AHD802F	10/25/50	2.0	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2% to 30KG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
1AHD803F	10/25/50	1.5	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30Kg	±0.2% to 30KG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
1AHD804F	10/25/50	1.2	1±0.1	0.10	DC-400HZ	30kG	±0.2% to 30KG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜
1AHD805F	10/25/50	0.9	1±0.1	0.10	DC-400HZ	30kG	±0.2% to 30KG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄铜

二维轴向高斯计探头



*长度，形状可按要求定做

*可在探头内加装温度传感器或镀金

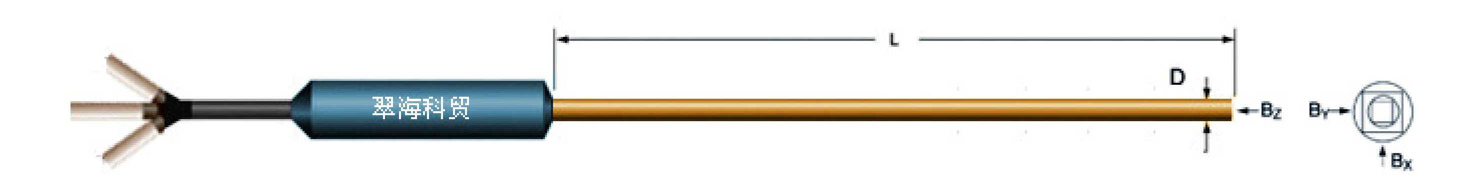
*交货期为 1-4 周

*欢迎通过电话或 E-mail 垂询

型号	L(cm)约	D(mm)	A(mm)	有源区(mm)直径	频率范围	满量程	精度（线性度）	工作温区	不平衡电压(mv)	温度系数(max)	封装材料
2AHD801F	10/25/50	4.5	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄 铜
2AHD802F	10/25/50	3.5	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄 铜
2AHD803F	10/25/50	2.0	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10°Cto+75°C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄 铜

2AHD804F	10/25/50	1.5	1±0.1	0.15	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄 铜
2AHD805F	10/25/50	1.2	1±0.1	0.10	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄 铜
2AHD806F	10/25/50	0.9	1±0.1	0.10	DC-400HZ	30kG	±0.2%to30kG	-10° Cto+75° C	0.01to0.2mv	±0.03%/C°	黄 铜

三维轴向高斯计探头



*长度可按要求自定

*可在探头内加装温度传感器或镀金

*交货期为 1-4 周

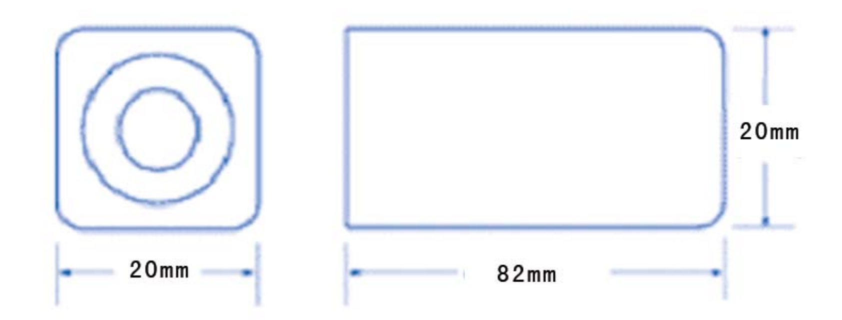
*欢迎通过电话或 E-mail 垂询

型号	L(cm)约	D(mm)	有源区直径(mm)	测量范围	满量程	精度（线性度）	工作温区	不平衡电压(mv)	温度系数 max	封装材料
3AHD801F	10/25/50	4.5	0.15	DC-400HZ	30KG	±0.2%to30kG	-10° C to +75° C	0.01to0.2	±0.03%/° C	黄 铜
3AHD802F	10/25/50	3.5	0.15	DC-400HZ	30KG	±0.2%to30kG	-10° C to +75° C	0.01to0.2	±0.03%/° C	黄 铜
3AHD803F	10/25/50	2.0	0.15	DC-400HZ	30KG	±0.2%to30kG	-10° C to +75° C	0.01to0.2	±0.03%/° C	黄 铜
3AHD804F	10/25/50	1.5	0.15	DC-400HZ	30KG	±0.2%to30kG	-10° C to +75° C	0.01to0.2	±0.03%/° C	黄 铜
3AHD805F	10/25/50	1.2	0.10	DC-400HZ	30KG	±0.2%to30kG	-10° C to +75° C	0.01to0.2	±0.03%/° C	黄 铜

6.2北京翠海科技（CH-Hall Electronic deices Inc.）零高斯腔

零高斯腔常用于校正探头，使探头位于一个相对的零磁场环境，从而获得相对于零的磁场探测数值。

零高斯腔



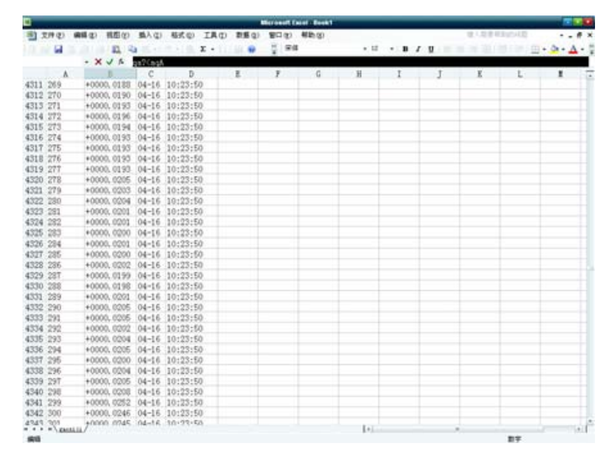
6.2 北京翠海科技（CH-Hall Electronic deices Inc.）高斯计专业绘图软件

北京翠海科技专门设计了适合高斯计测量储存和绘图的多功能px-1绘图软件。

特点

*自动存储数据

绘图软件可自动把数据存入软件数据库，以利于随时查询。



	A	B	C	D
4311	269	+0000.0188	04-16	10:23:50
4312	270	+0000.0190	04-16	10:23:50
4313	271	+0000.0193	04-16	10:23:50
4314	272	+0000.0196	04-16	10:23:50
4315	273	+0000.0194	04-16	10:23:50
4316	274	+0000.0193	04-16	10:23:50
4317	275	+0000.0193	04-16	10:23:50
4318	276	+0000.0193	04-16	10:23:50
4319	277	+0000.0193	04-16	10:23:50
4320	278	+0000.0205	04-16	10:23:50
4321	279	+0000.0203	04-16	10:23:50
4322	280	+0000.0204	04-16	10:23:50
4323	281	+0000.0201	04-16	10:23:50
4324	282	+0000.0201	04-16	10:23:50
4325	283	+0000.0200	04-16	10:23:50
4326	284	+0000.0201	04-16	10:23:50
4327	285	+0000.0200	04-16	10:23:50
4328	286	+0000.0202	04-16	10:23:50
4329	287	+0000.0199	04-16	10:23:50
4330	288	+0000.0198	04-16	10:23:50
4331	289	+0000.0201	04-16	10:23:50
4332	290	+0000.0205	04-16	10:23:50
4333	291	+0000.0205	04-16	10:23:50
4334	292	+0000.0202	04-16	10:23:50
4335	293	+0000.0204	04-16	10:23:50
4336	294	+0000.0205	04-16	10:23:50
4337	295	+0000.0200	04-16	10:23:50
4338	296	+0000.0204	04-16	10:23:50
4339	297	+0000.0205	04-16	10:23:50
4340	298	+0000.0208	04-16	10:23:50
4341	299	+0000.0252	04-16	10:23:50
4342	300	+0000.0246	04-16	10:23:50
4343	301	+0000.0245	04-16	10:23:50

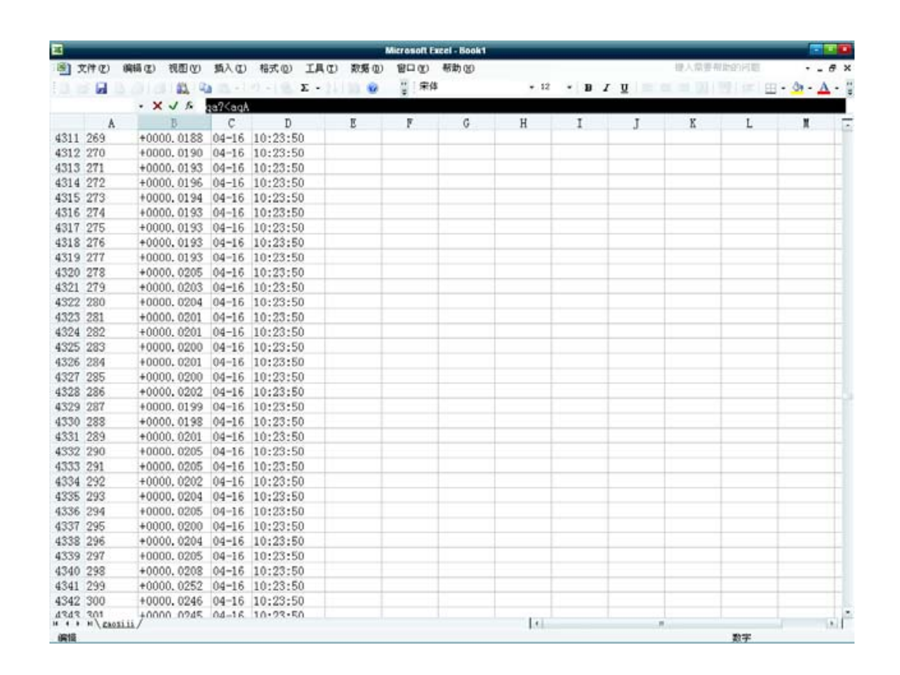
*节选数据绘图

绘图软件支持节选数据绘图，使有用的数据段绘制图形。



*绘图坐标可按数据范围选择

为了精确绘制检测图形，绘图软件的y轴和x轴均可随意设定，Y定义为：磁场强度值（MT）毫特，X轴定义为;数据坐标轴。您可根据测量数据的范围来设定Y轴的尺度，使您绘制的图形更清晰，绘图分辨率最高，独特的绘图理念，更方便的制图模式，使磁测数据更直观化。



	A	B	C	D
4311	269	+0000.0188	04-16	10:23:50
4312	270	+0000.0190	04-16	10:23:50
4313	271	+0000.0193	04-16	10:23:50
4314	272	+0000.0196	04-16	10:23:50
4315	273	+0000.0194	04-16	10:23:50
4316	274	+0000.0193	04-16	10:23:50
4317	275	+0000.0193	04-16	10:23:50
4318	276	+0000.0193	04-16	10:23:50
4319	277	+0000.0193	04-16	10:23:50
4320	278	+0000.0205	04-16	10:23:50
4321	279	+0000.0203	04-16	10:23:50
4322	280	+0000.0204	04-16	10:23:50
4323	281	+0000.0201	04-16	10:23:50
4324	282	+0000.0201	04-16	10:23:50
4325	283	+0000.0200	04-16	10:23:50
4326	284	+0000.0201	04-16	10:23:50
4327	285	+0000.0200	04-16	10:23:50
4328	286	+0000.0202	04-16	10:23:50
4329	287	+0000.0199	04-16	10:23:50
4330	288	+0000.0198	04-16	10:23:50
4331	289	+0000.0201	04-16	10:23:50
4332	290	+0000.0205	04-16	10:23:50
4333	291	+0000.0205	04-16	10:23:50
4334	292	+0000.0202	04-16	10:23:50
4335	293	+0000.0204	04-16	10:23:50
4336	294	+0000.0205	04-16	10:23:50
4337	295	+0000.0200	04-16	10:23:50
4338	296	+0000.0204	04-16	10:23:50
4339	297	+0000.0205	04-16	10:23:50
4340	298	+0000.0208	04-16	10:23:50
4341	299	+0000.0252	04-16	10:23:50
4342	300	+0000.0246	04-16	10:23:50
4343	301	+0000.0245	04-16	10:23:50

*数据库查看

绘图软件支持access2003和Excel2003系列版本的数据库查看

*图表打印等功能

第 7章　维护

7.0 概述

本章为CH-1600高斯/特斯拉计的通用维护和使用信息。其中，7.1为通用维护注意事项，7.2为静电放电，7.3为更换保险，7.4为后面板连接器定义，7.5为串行通讯电缆。

7.1 通用维护和使用注意事项

本节内容为电子仪器设备的通用维护和使用注意事项。

1. 远离带电电路。
2. 安装人员及操作、维护和维修人员应在所有时间内遵循所有安全规则。
3. 进行电气连接或断开操作时必须首先关闭电源，并将交流电源线由仪器后面板电源输入组件中取出。
4. 将所有暴露的连接器金属部分、端子板或印刷电路板均视为可能的电击危险。
5. 维修人员在维修过程中如果需要对通电仪器进行测量连接，在测量待测电压或任何信号时必须首先保证此仪器已可靠接地。未得到授权的机构或个人严禁打开仪器机箱进行任何形式的维修，以最大限度保证人身安全，以及保持仪器本身的安全性能。
6. 切勿独自一人安装、维护或调试仪器。在没有具备提供必要帮助能力的他人在场时，请勿接触仪器内部任何部件或对仪器进行调整。
7. 如果仪器在电源开关开启时未正常上电，请首先查看交流电源线是否已可靠连接至通电的插座，而后检查保险，请参阅 6.3。
8. 清洁仪器前必须首先关闭电源，并将交流电源线及一切后面板连线或电缆由相应的组件、适配器或连接器中取出。
9. 使用沾有柔和清洁剂的水溶剂的软布清洁仪器前、后面板和机箱体，以清除灰尘、油脂及 其他沾污物。切勿使用芳香烃或氯基溶剂进行清洁，这些溶剂将与机箱体上的塑料材料及 前、后面板和键盘的印刷丝印发生化学反应。

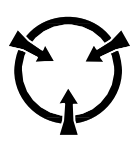
7.2 静电放电

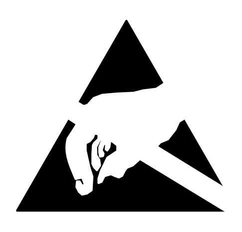
静电放电(ESD)将损伤电学部件、组件和仪器设备。静电放电是携带静电电位的带电体之间的电荷运动，此静电电位可由直接接触或由静电场感应产生。人体产生并携带静电，是通常造成静电放电敏感(ESDS)器件损坏的低能量源。在较低的湿度环境中，简单走过地毯将产生高于 3 万伏特的静电。

当今的电子科技领域不断追求更高的集成度、更高的封装密度和有源器件中更小的电介质厚度，从而造成由此设计生产出的电子设备对静电放电更为敏感。某些器件较常规器件对静电放电更为敏感，在操作、维护和维修过程中，几百伏特的静电放电等级就可能损坏半导体、厚膜集成电路、薄膜晶体管及压电晶体等电子元器件。通常，静电放电电压低于 4千伏特时无法为人所感知。

7.2.1 静电放电敏感元件的标识

以下为用于标识静电放电敏感元器件的几种常用工业符号：






7.2.2 操作静电放电敏感元件

安装或操作前应查看所有可能的注意事项以避免损坏静电放电敏感（ESDS）元件。通过提供导电表面和泄放通路将仪器和所有与之连接的部件连接至大地电位。操作、维护和维修人员应至少查看以下 6项注意事项：

1. 放电或断开所有仪器使用的电源和信号源以及负载。
2. 将仪器置于导电工作平面上。
3. 请接地技师使用具有 1M 串联电阻的导电腕带接地以保护操作者。
4. 将可能与仪器接触的工具如焊接设备等可靠接地。
5. 将由仪器取下的 ESDS器件或组件置于导电工作平面上或导电容器内。置入或由容器内取 出器件或组件的操作者必须与容器的导电部分保持接触。使用经过认可的防静电放电塑料袋存储 ESDS部件。
6. 除非确实需要使用或测量，请勿在不必要的情况下操作 ESDS器件或将其由防静电包装中取出。

7.3 更换保险

本节介绍取出并更换交流进线电压保险的操作流程。更换保险前，应使用欧姆表对新保险进行检查，切勿依赖于视觉观察。

警告： 为避免潜在的致命电击，执行任何流程前必须关闭仪器并将交流电源线由后面板电源输入组件中取出，使仪器与交流电源断开。

注意： 为避免火灾危险，请只选用与仪器后面板标识型号相同的保险进行更换。

1. 将前面板电源开关拨动至 关闭（O：Off ）位置。
2. 将交流电源线由后面板电源输入组件中取出。
3. 在后面板上找到位于电源输入组件上方的保险组件。
4. 拧开保险座顶盖，取出已有保险，并将其置换为 220V/0.5A的慢熔保险。
5. 安装保险座顶盖并旋紧。
6. 连接交流电源线。
7. 将前面板电源开关拨动至“开启（I：On”位置。

注：某些用于特殊用途的CH-1600使用 220V/0.25A慢熔保险。

7.4 后面板连接器定义

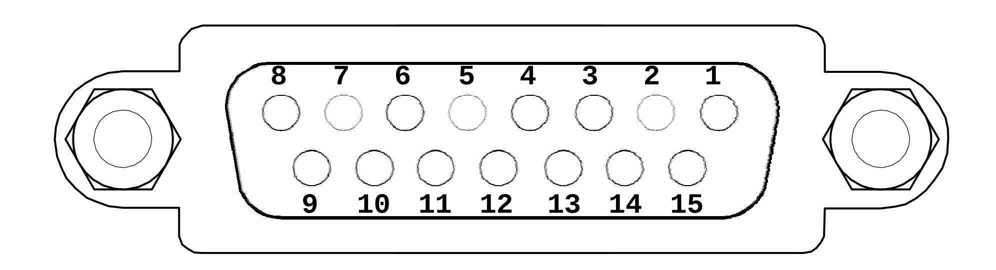
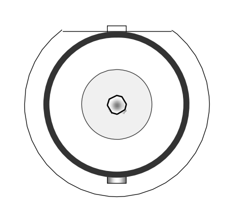


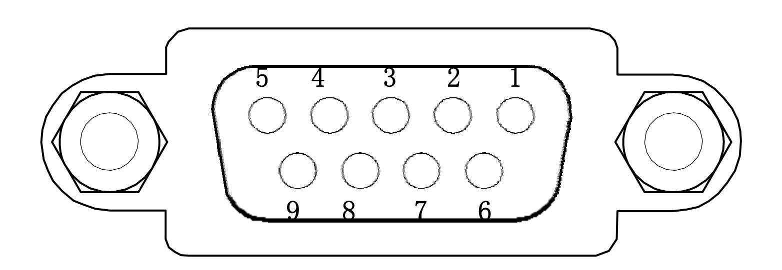
图 7-1 后面板探头输入 D型 15针连接器



管脚	描述
1	电压输出 V　中心导体
2	参考地　　　连接器外壳

注：　BNC插座外壳与机箱体地之间存在电气连接但可能不等电位。

图 6-2 后面板监视模拟输出 BNC插座



CH-1600（DCE）		计算机（DTE）			
DB-9F		DB-25M		DB-9M	
管脚	描述	管脚	描述	管脚	描述
1	空	2	Tx	1	DCD
2	发送数据(Tx)	3	Rx	2	Rx
3	接收数据(Rx)	4	RTS	3	Tx
4	空	5	CTS	4	DTR
5	地(GND)	6	DSR	5	GND
6	空	7	GND	6	DSR
7	空	8	DCD	7	RTS
8	空	20	DTR	8	CTS
9	空	22	Ring in	9	Ring in

图 6-3 后面板 9针 D型串行接口连接器

7.5 串行通讯电缆

CH-1600使用串行直通电缆（附件 RS232-DCE9）与计算机的9针串行接口连接并进行通讯，也可在一定的电缆线序下使用正确的适配器与计算机的25针串行接口连接。

以下为将 CH-1600连接至 PC时的推荐电缆连接图。

CH-1600		PC
DB-9F		DB-9M
发送数据 Tx-2	————————	2-Rx接收数据
接收数据 Rx-3	————————	3-Tx发送数据
地 GND-5	————————	5-GND地

图 6-4 CH-1600连接至 PC的 9针串行接口



附录 A：常用磁学单位

表 A-1 标准国际单位制（SI）和厘米-克-秒单位制（cgs）的磁学单位换算

物理量	符号	高斯和 cgs单位制电磁单位	转换因子	SI
磁通密度	B	G（高斯）	10^{-4}	T（特斯拉） Wb/m^2
磁通		Mx（麦克斯维） $G.cm^2$	10^{-8}	Wb（韦伯） V.s（伏特秒）
磁势差 磁通势	U，F	Gb（吉尔伯特）	10/4	安培（A）
磁场强度 磁化力	H	Oe（奥斯特） Gb/cm	10 ³/4	A/m[6]
体磁化强度	M	emu/cm^3	10^3	A/m
体磁化强度	4 M	G	$10^3/4$	A/m
磁极化 磁化强度	J，I	emu/cm^3	4 10^{-4}	T Wb/m^2
比磁化强度	，M	emu/g	1 4 10^{-7}	$A.m^2/kg$ Wb.m/kg
磁矩	m	emu，erg/G （尔格/高斯）	10^{-3}	$A.m^2$ J/T（焦尔/特斯拉）
磁偶极距	j	emu，erg/G	4 10^{-10}	Wb.m
体磁化率	，	无量纲数 emu/cm^3	– $(4\ )^2$ 10^{-7}	H/m（亨利/米） Wb/(A.m)
比磁化率	，	cm^3/g，emu/g	4 10^{-3} $(4\ )^2$ 10^{-10}	m^3/kg $H.m^2/kg$
克分子磁化率	mol， mol	cm^3/mol，emu/mol	4 10^{-6} $(4\ )^2$ 10^{-13}	m^3/mol $H.m^2/mol$
磁导率		无量纲数	4 10^{-7}	H/m，Wb/(A.m)
相对磁导率	r	未定义	_	无量纲数
体能量密度 能积	W	erg/cm^3	10^{-1}	J/m^3
去磁系数	D，N	无量纲数	1/4	无量纲数

表 A-2 推荐使用的国际标准单位制（SI）物理常数值

物理量	符号	值（SI）
真空磁导率		4 10^{-7} H.m^{-1}
真空光速	C	2.9979 10^{8} m.s^{-1}
真空介电常数	$_0$=($_0c^2)^{-1}$	8.8542 10^{-12} F.m^{-1}
精细结构常数	–	0.0073 137.0360
基本电荷	e	1.6022 10^{-19} C
普朗克常量	h ħ =h/2	6.6262 10^{-34} J.Hz^{-1} 1.0546 10^{-34} J.Hz^{-1}
阿伏加德罗常数	N_A	6.0220 10^{23} mol^{-1}
原子质量单位	1u=10^{-3}kgmol^{-1}/N_A	1.6605 10^{-27} kg
电子静止质量	m_e	0.9109 10^{-30} kg 5.4858 10^{-4} u
质子静止质量	m_p	1.6726 10^{-27} kg 1.0073u
中子静止质量	m_n	1.6749 10^{-27} kg 1.0087u
量子磁通	=h/2e h/e	2.0679 10^{-15} Wb 4.1357 10^{-15} J.Hz^{-1}.C^{-1}
约瑟夫频率-电压比	2e/h	483.5939 THz.V^{-1}
量子周期	h/2m_e h/m_e	3.6369 10^{-4} J.Hz^{-1}.kg^{-1} 7.2739 10^{-4} J.Hz^{-1}.kg^{-1}
里德伯常数	R	1.0974 10^{7} m^{-1}
波尔磁子	$_B$=eh/2m_e	9.2741 10^{-24} J.T^{-1}
质子回磁比		2.6752 10^{8} s^{-1}.T^{-1}
逆磁屏蔽系数(球形 H_2O样品)	1+ (H_2O)	1.0000
摩尔量常数	R	8.3144 J.mol^{-1}.K^{-1}
摩尔体积，理想气体 T_0=273.15K, p_0=1atm	V_m=RT_0/p_0	0.0224 m^{3}.mol^{-1}
波尔兹曼常数	k=R/N_A	1.3807 10^{-23} J.K^{-1}
斯台范-波尔兹曼常数	=(^{2}/60)k^4/h^3c^2	5.6703 10^{-8} W.m^{-2}.K^{-4}
第一辐射常数	c_1=2 hc^2	3.7418 10^{-16} W.m^{-2}
第二辐射常数	c_2=hc/k	0.0144 mK
引力常数	G	6.6720 10^{-11} N.m^{2}.kg^{-2}

附录 B：常用术语

准确度 [2]（Accuracy）实际测量值与真值相比的正确程度。

精度（Precision）在可控条件下，结果可重复的仔细测量，请参阅“可重复性”也可表示对探 测微小偏差的把握性，请参阅“分辨率”

可重复性 [2]（Repeatability）在相同条件下对相同变量进行重复测量，其测量结果的接近程度。

分辨率 [2]（Resolution）对非常接近的数量值的识别程度。

显示分辨率（Display resolution）仪器实际显示的分辨率。通常不等于仪器的测量分辨率。 指定为 n位的十进制显示分辨率具有 10^n个可能的显示值。n位加一个 1/2位的分辨率具有 2×10^n 个可能的显示值。

测量分辨率（Measurement resolution）仪器解析测量量的能力。对于数字测量仪表，测量 分辨率通常由所使用的模数转换器决定。n位转换器可解析 $1/2^n$。可测量的最小信号变化量在任意 量程内为满量程的 $1/2^n$。不可将分辨率和准确度混淆。

偏差 [1]（Deviation）受控变量的实际值与对应于给定值的期望值之间的差值。

漂移 [2]（Drift）在施加固定参考输入的情况下，经过一段时期后，输出端上的一种非理想但比较缓慢的变化。注：漂移通常由被测变量最大额定值的百分比表示。

稳定性（Stability）仪器或传感器在给定恒定输入时保持恒定输出的能力。

容差（Tolerance）允许的最大值和最小值之间的范围。

误差 [2]（Error）计算、观察或测量值与真值、指定值或理论正确值或条件之间的任何差异。

（电学）噪声 [2]（Noise）产生于控制系统电路中并对控制系统电路造成有害效应的有害电学信号。

设置点 [1]（Setpoint）由自动化控制器选择并保持的值。

接地 [2]（Ground）一种导体连接无论故意或偶然通过此连接可将电路或设备连接至大地Earth） 或连接至可取代大地的大型延伸导电体。注：当导体与地连接时，接地用于建立并保持大地（或导

电体）电位或接近此电位，并用于将地电流导入或导出大地（或导电体）

模拟输出（Analog output）由仪器输出的与输入成比例的电压。

校准（Calibration）通过测量或与标准器比较，确定仪表或其它设备各量程读数的正确（准确） 值，或者各控制按钮的正确值。

积分器 [1]（Integrator）输出波形为输入波形对时间的积分的电路或网络。

电气电子工程师协会（IEEE）Institute of Electrical and Electronics Engineers。

百万分率（ppm: Parts per Million）例如 5ppm为 5×10^{-6}。

均方根 [1]（RMS: Root Mean Square）物理量的平方对时间的平均值的平方根，对于周期物理 量可在一个完整周期内进行平均，即有效值。

线电压（Line Voltage）仪器主电源的均方根电压值。

赫兹（Hz: Hertz）一种频率单位，等于每秒一个周期。

安培 [2]（A: Ampere）将恒定电流保持于两无限长直线平行导体内，忽略圆形交叉部分，并将其中

1米的部分置于真空内，将在两导体间产生每米长度为 2×10^{-7}牛顿的力，此时电流为 1安培。安培 是国际标准单位制中的基本单位。

安培/米（A/m）国际标准单位制中的磁场强度（H）单位，1安培/米=4π/1000奥斯特。

伏特 [2]（V: Volt）承载 1安培电流的导体，当其两端之间消耗的功率为 1瓦特时其两端的电位差。 欧姆 [2]（ : Ohm）国际标准单位制中电阻的单位。欧姆为通过 1安培电流并在两端产生 1伏特电 压的导体的电阻。

瓦特 [2]（W: Watt）国际标准单位制中的功率单位。瓦特为功率以每秒 1焦尔的速率用于做功。

伏安 [2]（VA: Volt-Ampere）国际标准单位制中视在功率的单位。伏安指单相、两线系统中输入 点处以安培为单位的电流的均方根值与以伏特为单位的电压的均方根值的乘积为 1。

高斯（G: Gauss）厘米-克-秒单位制中的磁感应强度（B）单位。1 高斯=10^{-4}特斯拉。命名来源于德国数学家、天文学家和物理学家卡尔.亨德里克.高斯。

特斯拉（T: Tesla）国际标准单位制中的磁感应强度（B）单位。1特斯拉=10^{4}高斯。

开尔文（K: Kelvin）开氏温标的温度单位，是国际标准单位制的基本单位。“度”及其符号“°” 由此单位简化得到。

开氏温标（Kelvin scale）开氏热力学温标是包括 ITS-90 在内的所有国际温标的基础。其由两个温度点确定：绝对零度（0K）和水的三态点（273.16K），水的三态点即纯水达到出现冰及蒸汽时的平衡温度。

摄氏温标（℃: Celsius scale）一种在通常大气压下，以水的冰点为 0℃、沸点为 100℃的温度标准。摄氏温标是纯粹的衍生单位，由开氏热力学温标计算得到。以往称其为百分度。

华氏温标（℉: Fahrenheit scale）一种在通常大气压下，以水的冰点为 32℉、沸点为 212℉ 的温度标准。

电子 [2]（Electron）携带最小负电荷的一种基本粒子。注:电子质量约为氢原子核质量的 1/1837。

空穴 [2]（Hole）半导体电子价带结构中的一种空位。其行为类似具有正质量的一个正电荷。

半导电材料 [2]（Semiconducting material）通过电子和空穴导电的导电介质。在熔点以下的某些温度范围内，其电阻率具有负温度系数。

半导体 [2]（Semiconductor）一种电阻率介于金属和绝缘体之间的电导体，其电荷载流子浓度在某些温度范围内随温度升高而增大。某些半导体具有两种载流子，即带负电的电子和带正电的空穴。

霍尔效应（Hall Effect）对于流过电流的薄导电物质，当施加外加磁场方向与电流方向成直角时，将产生与电流方向和磁场方向均垂直的电位。命名来自于美国物理学家埃德文.H.霍尔。

磁场强度（H: Magnetic field strength）由电流和磁极产生的磁化力。对于大多数应用，磁场强度可视为由施加场所产生，例如由超导磁铁。磁场强度不是物质的一种特性。国际标准单位制单位为安培/米，厘米-克-秒单位制单位为奥斯特。

磁通密度（B: Magnetic flux density）也称为磁感应强度（Magnetic induction）是介质对所施加场H的净磁响应。其关系由下列公式给出：国际标准单位制 $B=\mu_0(H+M)$、厘米-克-秒单位制 $B=H+4\pi M$，其中 H为磁场强度、M为磁化强度、μ_0为真空磁导率（$4\pi\times10^{-7}$H/m）

磁感应强度（B: Magnetic induction）参见磁通密度。

磁学单位（Magnetic units）测量磁学量时使用的单位，包括安匝数、高斯、吉尔伯特、力线、麦克斯维、奥斯特和单位磁极。

串行接口（Serial interface）一种计算机接口，通过此接口，信息每次传输一位(bit)，而非并行接口中一次传输一字节(byte)。RS-232C是常用的串行接口。

RS-232C：电子工业协会（EIA）定义的双向计算机串行接口标准。接口为单端且非寻址。

位 [2]（bit）术语“二进制数”的缩约词，是一种由 0或 1表示的信息的单位。

波特率 [2]（Baud）信号发送速率单位，等于每秒离散条件或信号时间的个数，或者一个字符中最短信号片断所用时间的倒数。

静电放电（ESD: Electrostatic discharge）携带静电电位的带电体之间的电荷运动，此静电电位可由直接接触或由静电场感应产生。

前缀（Prefixes）本手册中可能使用的国际标准单位制前缀如下：

因数	前缀	符号	因数	前缀	符号
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zetta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	milli	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	micro	
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n
10^{9}	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^{6}	mega	M	10^{-15}	femto	f
10^{3}	kilo	k	10^{-18}	atto	a
10^{2}	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^{1}	deka	da	10^{-24}	yocto	y

希腊字母（Greek alphabet）希腊字母定义如下：

Alpha	Iota	Rho
Beta	Kappa	Sigma
Gamma	Lambda	Tau
Delta	Mu	Upsilon
Epsilon	Nu	Phi
Zeta	Xi	Chi
Eta	Omicron	Psi
Theta	Pi	Omega

ASCII 码（American Standard Code for Information Exchange）数据传输中使用的一种标准编码，编码采用 7位二进制数表示数字、字母、符号和特殊控制字符共 128种。

				b7 b6 b5	0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1
b4 1	b3 1	b2 1	b1 1	列 行	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	`	P	@	p
1	0	0	0	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	1	0	0	2	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
1	1	0	0	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	0	1	0	4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
1	0	1	0	5	ENG	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
1	1	1	0	7	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
0	0	0	1	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
0	1	0	1	10	LF	SS	*	:	J	Z	j	z
1	1	0	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
0	0	1	1	12	FF	FS	,	<	L	~	l	
1	0	1	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
0	1	1	1	14	SO	RS	.	>	N	^	n	|
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

美制线规（AWG: American Wire Gage）以英寸或毫米为单位，使用直径定义导线尺寸。

AWG	Dia In.	Dia mm	AWG	Dia In.	Dia mm	AWG	Dia In.	Dia mm	AWG	Dia In.	Dia mm
1	0.2893	7.348	11	0.0907	2.304	21	0.0285	0.7230	31	0.0089	0.2268
2	0.2576	6.544	12	0.0808	2.053	22	0.0253	0.6438	32	0.0080	0.2019
3	0.2294	5.827	13	0.0720	1.829	23	0.0226	0.5733	33	0.00708	0.178
4	0.2043	5.189	14	0.0641	1.628	24	0.0207	0.5106	34	0.00630	0.152
5	0.1819	4.621	15	0.0571	1.450	25	0.0179	0.4547	35	0.00561	0.138
6	0.1620	4.115	16	0.0508	1.291	26	0.0159	0.4049	36	0.00500	0.127
7	0.1443	3.665	17	0.0453	1.150	27	0.0142	0.3606	37	0.00445	0.1131
8	0.1285	3.264	18	0.0403	1.024	28	0.0126	0.3211	38	0.00397	0.1007
9	0.1144	2.906	19	0.0359	0.9116	29	0.0113	0.2859	39	0.00353	0.08969
10	0.1019	2.588	20	0.0338	0.8118	30	0.0100	0.2546	40	0.00314	0.07987

非常感谢您使用CH-1600高分辨率高精度高斯计

北京翠海科贸电子公司（ CH-Hall Electronic devices Inc.）